



①⑨ BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES  
PATENT- UND  
MARKENAMT

①⑫ **Offenlegungsschrift**  
①⑩ **DE 199 21 436 A 1**

⑤① Int. Cl.<sup>7</sup>:  
**F 15 B 1/02**  
B 60 K 25/04  
B 62 D 5/07

②① Aktenzeichen: 199 21 436.0  
②② Anmeldetag: 8. 5. 1999  
④③ Offenlegungstag: 16. 11. 2000

DE 199 21 436 A 1

⑦① Anmelder:  
DaimlerChrysler AG, 70567 Stuttgart, DE

⑦② Erfinder:  
Kasaj, Roland, Dipl.-Ing., 10717 Berlin, DE;  
Lehmann, Kai, Dipl.-Ing., 14974 Ludwigsfelde, DE

⑤⑥ Entgegenhaltungen:  
DE 43 24 053 A1  
DE 37 26 979 A1  
DE 298 07 097 U1

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

Prüfungsantrag gem. § 44 PatG ist gestellt

⑤④ Hydraulikanlage

⑤⑦ Damit bei einer Hydraulikanlage zur Versorgung eines Hydraulikverbrauchers bei Kraftfahrzeugen der Aufwand zur Ausbildung unterschiedlicher Varianten reduziert ist, wird bei der erfindungsgemäßen Hydraulikanlage ein Drucktank, in dem ein Hydraulikmittel bevorratet und mit Druck beaufschlagbar ist, als Trägergehäuse ausgebildet, an dem sämtliche Bestandteile der Hydraulikanlage angebracht sind, derart, daß die Hydraulikanlage eine komplett montierbare Montageeinheit bildet. Außerdem weisen eine Hydraulikmittelpumpe, die das Hydraulikmittel aus dem Drucktank oder in den Drucktank fördert, ein Elektromotor, der die Hydraulikmittelpumpe antreibt, und ein Steuergerät, das eine Steuerung zur Betätigung des Elektromotors enthält, jeweils ein eigenes, sämtliche Komponenten des jeweiligen Bestandteiles umfassendes Gehäuse auf und bilden ein komplett montierbares Modul. Dabei sind zumindest ein Druckspeicher, der Druck in Form potentieller Energie speichert und das Hydraulikmittel des Drucktanks mit diesem Druck beaufschlagt, sowie das Pumpenmodul im Inneren des Drucktanks und die übrigen Module außen am Drucktank angebracht.

DE 199 21 436 A 1

## Beschreibung

Die Erfindung betrifft eine Hydraulikanlage zur Versorgung eines Hydraulikverbrauchers bei Kraftfahrzeugen mit den Merkmalen des Oberbegriffes des Anspruches 1.

Eine derartige Hydraulikanlage ist zum Beispiel aus der DE 37 26 979 A1 bekannt und weist einen Drucktank auf, in dem ein Hydraulikmittel bevorratet wird und mit Druck beaufschlagbar ist. Der Drucktank wird dabei durch eine erste Kammer eines Zylinders gebildet, in dem ein Kolben axial verstellbar ist und im Zylinder zwei Kammern axial trennt. Die zweite Kammer dieses Zylinders bildet dabei einen Druckspeicher, der pneumatisch aufladbar ist und den darin herrschenden Druck in Form von potentieller Energie speichert und der über den verstellbaren Kolben das Hydraulikmittel des Drucktanks mit diesem Druckbeaufschlagt. Darüber hinaus weist die bekannte Hydraulikanlage eine Hydraulikmittelpumpe auf, die das Hydraulikmittel aus dem Drucktank oder in den Drucktank fördert, wobei ein Elektromotor vorgesehen ist, der die Hydraulikmittelpumpe antreibt. Schließlich verfügt die Hydraulikanlage über eine Steuerung, die zur Betätigung des Elektromotors dient.

Die bekannte Hydraulikanlage weist ein aufwendig gestaltetes Trägergehäuse auf, in dem der Drucktank, der Druckspeicher, die Hydraulikmittelpumpe und der Elektromotor untergebracht sind. Ein Gehäuse der Hydraulikmittelpumpe ist dabei einteilig mit dem Trägergehäuse ausgebildet und ein Deckel des Trägergehäuses dient als Gehäuse für den Elektromotor. Durch diese Maßnahmen sind die einzelnen Bestandteile der Hydraulikanlage konstruktiv in das Trägergehäuse integriert, wodurch sich eine besonders kompakte Bauweise ergibt. Mit diesem integrierten Aufbau ist die bekannte Hydraulikanlage für einen bestimmten Verwendungszweck mit einem bestimmten Anforderungsprofil, insbesondere für einen bestimmten Fahrzeugtyp, optimiert. Wenn jedoch die bekannte Hydraulikanlage an ein anderes Anforderungsprofil angepaßt werden muß, insbesondere wenn die Hydraulikanlage bei einem anderen Fahrzeugtyp verwendet werden soll, ist dies nicht ohne weiteres möglich. Beispielsweise soll sowohl ein Kleinwagen als auch eine Großraumlimousine mit einer solchen Hydraulikanlage ausgestattet werden. Damit dies möglich ist, können zwei verschiedene Hydraulikanlagen vorgesehen werden, von denen die eine für den Kleinwagen und die andere für die Großraumlimousine optimiert ist. Dies ist jedoch mit hohen Herstellungskosten verbunden. Alternativ dazu kann bei beiden Fahrzeugtypen eine einzige Hydraulikanlage verwendet werden, die beide Leistungsprofile erfüllen kann. Üblicherweise ist die Hydraulikanlage dann für eine Vielzahl der Verwendungsfälle überdimensioniert, wodurch auch hier erhöhte Kosten auftreten. Außerdem fehlt bei einem Kleinwagen oftmals der Einbauraum für eine Hydraulikanlage, die das Leistungsprofil für eine Großraumlimousine aufweist.

Insbesondere bei der Fahrzeugherstellung, die üblicherweise im Rahmen einer Großserienfertigung erfolgt, besteht das dringende Bedürfnis, einerseits eine breite Modellpalette anzubieten, und andererseits die dafür erforderlichen Herstellungskosten möglichst gering zu halten.

Die vorliegende Erfindung beschäftigt sich mit dem Problem, eine Hydraulikanlage der eingangs genannten Art so auszugestalten, daß die Kosten zur Ausbildung unterschiedlicher Varianten reduziert sind.

Dieses Problem wird erfindungsgemäß durch eine Hydraulikanlage mit den Merkmalen des Anspruches 1 gelöst.

Die Erfindung beruht auf dem allgemeinen Gedanken, die Hydraulikanlage modular aufzubauen, wobei der Drucktank gleichzeitig als Trägergehäuse dient, an dem die einzelnen Module angebracht werden. Von besonderer Bedeutung ist

dabei der Vorschlag, daß jedes der Module ein eigenes Gehäuse aufweist, in dem bzw. an dem sämtliche Komponenten des jeweiligen Moduls angeordnet sind, wodurch das jeweilige Modul eine komplett montierbare Montageeinheit bildet. Durch diese Maßnahme kann die jeweilige Hydraulikanlage nach dem Baukastenprinzip entsprechend dem jeweiligen Anforderungsprofil rasch und mit vereinheitlichten Montagevorgängen zusammengebaut werden. Wenn beispielsweise eine Hydraulikanlagenvariante einen leistungstärkeren Elektromotor benötigt wird beim Zusammenbau der Hydraulikanlage ein Elektromotormodul verwendet, das einen Elektromotor mit der gewünschten Leistung enthält. Da durch den Austausch einzelner Module die Hydraulikanlage einfach an unterschiedliche Anforderungsprofile angepaßt werden kann, sind die dafür erforderlichen Kosten relativ niedrig. Die erfindungsgemäße Hydraulikanlage zeichnet sich auch durch eine hohe Flexibilität und Anpassungsfähigkeit an unterschiedliche Anforderungs- und Leistungsprofile, insbesondere an unterschiedliche Einbaubedingungen, aus.

Entsprechend einer vorteilhaften Ausführungsform kann neben dem Pumpenmodul auch das Motormodul im Inneren des Drucktanks angeordnet sein, so daß eine Antriebswelle des Elektromotors nicht durch die Außenwand des Drucktanks hindurchgeführt werden muß. Außerdem kann der Elektromotor dann einfacher auch als sogenannter "Naßläufer" ausgebildet werden, wobei Leckagen unproblematisch sind. Bei einer derartigen Ausführungsform wird vorzugsweise das Pumpenmodul am Motormodul und das Motormodul am Drucktank montiert, so daß es für die Anbringung des Pumpenmoduls unerheblich ist, welches Motormodul verwendet wird.

Weitere wichtige Merkmale und Vorteile der erfindungsgemäßen Hydraulikanlage ergeben sich aus den Unteransprüchen, aus den Zeichnungen und aus der zugehörigen Figurenbeschreibung anhand der Zeichnungen.

Es versteht sich, daß die vorstehend genannten und die nachstehend noch zu erläuternden Merkmale nicht nur in der jeweils angegebenen Kombination, sondern auch in anderen Kombinationen oder in Alleinstellung verwendbar sind, ohne den Rahmen der vorliegenden Erfindung zu verlassen.

Bevorzugte Ausführungsbeispiele der Erfindung sind in den Zeichnungen dargestellt und werden in der nachfolgenden Beschreibung näher erläutert.

Es zeigen, jeweils schematisch,

Fig. 1 eine Prinzipdarstellung einer ersten Ausführungsform einer Hydraulikanlage nach der Erfindung,

Fig. 2 eine Prinzipdarstellung wie in Fig. 1, jedoch einer zweiten Ausführungsform der erfindungsgemäßen Hydraulikanlage,

Fig. 3 eine Prinzipdarstellung wie in Fig. 1, jedoch einer dritten Ausführungsform der Hydraulikanlage nach der Erfindung.

Entsprechend den Fig. 1 bis 3 weist eine erfindungsgemäße Hydraulikanlage 1 einen Drucktank 2 auf, der als Trägergehäuse der gesamten Hydraulikanlage 1 ausgebildet ist. Zu diesem Zweck ist der Drucktank 2 mit nicht dargestellten üblichen Befestigungsmitteln ausgestattet. Im Inneren des Drucktanks 2 ist ein als Membran- oder Blasenspeicher ausgebildeter Druckspeicher 3 angeordnet, der in den Fig. 1 bis 3 durch eine über ein Ventil 4 aufblasbare Membran 5 symbolisch dargestellt ist. Des weiteren befindet sich im Drucktank 2 ein Hydraulikmittel 6, z. B. Hydrauliköl, das durch den Druckspeicher 3 mit Druck beaufschlagbar ist. Zu diesem Zweck wird die Membran 5 über das Ventil 4 mit einem Gas, z. B. Luft, befüllt, bis sich der gewünschte Druck einstellt.



Im Inneren des Drucktanks 2 ist außerdem eine Hydraulikmittelpumpe 7, insbesondere eine Zahnrad- oder Flügelzellenpumpe, untergebracht, die einen ersten Anschluß 8 aufweist, mit dem die Pumpe 7 mit dem Inneren des Drucktanks 2 kommuniziert. Außerdem weist die Pumpe 7 einen zweiten Anschluß 9 auf, der mit einer aus dem Drucktank 2 herausgeführten Leitung 10 verbunden ist. Die Pumpe 7 ist als Modul (Pumpenmodul 7) ausgebildet und weist dazu ein Pumpengehäuse 12 auf, in das sämtliche Komponenten der Pumpe 7 integriert sind, so daß das Pumpenmodul 7 eine komplett montierbare Montageeinheit bildet.

Die Pumpe 7 ist für eine bidirektionale Förderung ausgelegt, so daß sie Hydraulikmittel 6 sowohl aus dem Drucktank 2 heraus als auch in den Drucktank 2 hineinfördern kann. Diese bidirektionale Funktionsweise der Pumpe ist durch Doppelpfeile a an den Anschlüssen 8 und 9 bzw. an der Leitung 10 angedeutet.

Die erfindungsgemäße Hydraulikanlage 1 weist außerdem einen Elektromotor 11 auf, der mit der Pumpe 7 antriebsverbunden ist. Auch der Elektromotor 11 ist als Modul (Motormodul 11) ausgebildet, wozu der Elektromotor 11 ein Motorgehäuse 13 aufweist, in das sämtliche Komponenten des Elektromotors 11 integriert sind, so daß auch das Motormodul 11 eine komplett montierbare Montageeinheit bildet.

Zur Betätigung der Hydraulikanlage 1 bzw. des Elektromotors 11 und somit der Pumpe 7 ist ein Steuergerät 14 vorgesehen, das an das Motormodul 11 angeschlossen ist. Das Steuergerät 14 weist ein Gerätegehäuse 15 auf, in das sämtliche Komponenten, insbesondere eine entsprechende Steuerung, des Steuergerätes 14 integriert sind, so daß auch das Steuergerät 14 als Modul (Steuermodul 14) ausgebildet ist und eine komplett montierbare Montageeinheit darstellt. An das Steuermodul 14 sind Stromzuführungsleitungen 16 angeschlossen, über die die Hydraulikanlage 1 mit elektrischer Energie versorgt wird.

Entsprechend Fig. 1 ist bei einer ersten Ausführungsform das Motormodul 11 auf der Außenseite des Drucktanks 2 angeordnet und durch eine Wandung 17 des Drucktanks 2 hindurch mit dem Pumpenmodul 7 antriebsverbunden. Die Pumpe 7 weist hier eine Leckageöffnung 18 auf, durch die eine im Pumpenmodul 7 anfallende Leckagemenge in den Drucktank 2 entweichen kann.

Entsprechend einer zweiten Ausführungsform ist gemäß Fig. 2 das Motormodul 11 ebenfalls im Inneren des Drucktanks 2 angebracht, wobei in diesem Fall das Steuermodul 14 durch die Wand 17 des Drucktanks 2 hindurch an das Motormodul 11 angeschlossen ist. Das Pumpenmodul 7 ist hierbei direkt mit dem Motormodul 11 verbunden. Bei der in Fig. 2 dargestellten Ausführungsform ist das Pumpenmodul 11 mit einer Leckageöffnung 19 ausgestattet, durch die eine bei der Pumpe 7 und beim Elektromotor 11 anfallende Leckagemenge in den Drucktank 2 entweichen kann. Während der Elektromotor 11 bei der Ausführungsform entsprechend Fig. 1 vorzugsweise als sogenannter "Trockenläufer" ausgebildet ist, kann der Elektromotor 11 bei der in Fig. 2 dargestellten Ausführungsform vorzugsweise ein sogenannter "Naßläufer" sein. Dichtungsprobleme treten dabei nicht auf, da sowohl der Elektromotor 11 als auch die Pumpe 7 vollständig innerhalb des Drucktanks 2 angeordnet sind.

Bei den Ausführungsformen gemäß den Fig. 1 und 2 kommuniziert die Hydraulikanlage 1 über die Leitung 10 mit einem nicht dargestellten Hydraulikverbraucher, z. B. mit einem Fahrwerksstellglied, und kann je nach Bedarf Hydraulikmittel 6 diesem Stellglied zuführen oder davon abführen, um im jeweiligen Stellglied den erwünschten Hydraulikdruck einzustellen. Durch den Druckspeicher 3 ist das im Drucktank 2 enthaltende Hydraulikmittel 6 statisch vorgespannt, so daß die Pumpe 7 auf einem höheren Druck-

niveau arbeiten kann.

Entsprechend Fig. 3 ist bei einer dritten Ausführungsform der erfindungsgemäßen Hydraulikanlage das Motormodul 11 wieder an der Außenseite des Drucktanks 2 angeordnet. Die Leckageöffnung 18 ist hier mit einer aus dem Drucktank 2 herausgeführten Leitung 20 verbunden. Am Drucktank 2 ist zusätzlich ein Ventil 21 angeschlossen, das auch als Modul ausgebildet sein kann.

Im Unterschied zu den zuvor beschriebenen Ausführungsformen wird bei der in Fig. 3 beschriebenen Ausführungsform ein Hydraulikmittelverbraucher vorzugsweise über das Ventil 21 mit Hydraulikmittel bzw. mit Hydraulikdruck versorgt. Die Pumpe 7 dient dabei im wesentlichen nur zum Nachfüllen des Drucktanks 2 bzw. zur Aufrechterhaltung des Druckniveaus im Drucktank 2. Dementsprechend kommuniziert die Leitung 10 beispielsweise mit einem nicht dargestellten relativ drucklosen Hydraulikmittelreservoir, wobei vorzugsweise auch die Leitung 20 mit diesem Hydraulikmittelreservoir verbunden ist, um die Leckage gegenüber einem niedrigeren Druckniveau abzuführen.

Es ist klar, daß zur Anbringung des Pumpenmoduls 7 am Drucktank 2 (Fig. 1 und 3) bzw. am Motormodul 11 (Fig. 2) und für die Anbringung des Motormoduls 11 am Drucktank 2 (Fig. 1 bis 3) bzw. am Pumpenmodul 7 (Fig. 2) sowie für die Anbringung des Steuermoduls 14 am Motormodul 11 (Fig. 1 und 3) bzw. am Drucktank 2 (Fig. 2) an den jeweiligen Bauteilen entsprechende Schnittstellen ausgebildet sind, die eine einfache Montage der Module 7, 11, 14 ermöglichen. Diese Schnittstellen beinhalten je nach dem mechanische Befestigungsmittel und/oder mechanische Antriebskopplungsmittel und/oder elektrische Anschlußmittel. Die Vorteile der modular aufgebauten Hydraulikanlage 1 sind dann von besonderer Bedeutung, wenn von dem einen oder anderen Modul 7, 11, 14 mehrere Varianten vorhanden sind, die beliebig miteinander kombinierbar sind. Beispielsweise kann die Hydraulikanlage 1 besonders einfach mit einer unterschiedlichen Motorisierung ausgestattet werden, indem zum Zusammenbau der Hydraulikanlage 1 das jeweils passende Motormodul 11 montiert wird. Es ist klar, daß die vorgenannten Schnittstellen zwischen den einzelnen Bestandteilen der Hydraulikanlage 1 soweit standardisiert sind, daß es für die Montage keinen Unterschied macht, ob die eine Modulvariante oder eine andere Modulvariante montiert wird.

#### Patentansprüche

1. Hydraulikanlage zur Versorgung eines Hydraulikverbrauchers bei Kraftfahrzeugen,
  - mit einem Drucktank (2), in dem ein Hydraulikmittel (6) bevorratet und mit Druck beaufschlagbar ist,
  - mit einem Druckspeicher (3), der Druck in Form potentieller Energie speichert und damit das Hydraulikmittel (6) des Drucktanks (2) mit diesem Druck beaufschlagt,
  - mit einer Hydraulikmittelpumpe (7), die das Hydraulikmittel (6) aus dem Drucktank (2) oder in den Drucktank (2) fördert,
  - mit einem Elektromotor (11), der die Hydraulikmittelpumpe (7) antreibt, und
  - mit einer Steuerung, die den Elektromotor (11) betätigt,
 dadurch gekennzeichnet,
  - daß der Drucktank (2) als Trägergehäuse ausgebildet ist, an
  - dem sämtliche Bestandteile der Hydraulikan-

lage (1) angebracht sind, derart, daß die Hydraulikanlage (1) eine komplett montierbare Montageeinheit bildet,

– daß die Steuerung in einem Steuergerät (14) untergebracht ist,

– daß die Bestandteile Steuergerät (14), Hydraulikmittelpumpe (7) und Elektromotor (11) jeweils ein eigenes, sämtliche Komponenten des jeweiligen Bestandteiles (7, 11, 14) umfassendes Gehäuse (12, 13, 15) aufweisen und ein komplett montierbares Modul (7, 11, 14) bilden, und

– daß zumindest der Druckspeicher (3) und das Pumpenmodul (7) im Inneren des Drucktanks (2) und die übrigen Module (14; 11, 14) außen am Drucktank (2) angebracht sind.

2. Hydraulikanlage nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das Motormodul (11) ebenfalls im Inneren des Drucktanks (2) angeordnet ist, wobei das Pumpenmodul (7) am Motormodul (11) und das Motormodul (11) am Drucktank (2) montiert ist.

3. Hydraulikanlage nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß ein Wärmetauscher am Drucktank (2) angebracht ist, der ein sämtliche Komponenten des Wärmetauschers umfassendes Gehäuse aufweist und ein komplett montierbares Modul bildet.

4. Hydraulikanlage nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß ein Stellelement, z. B. Ventil (21), am Drucktank (2) oder am Pumpenmodul (7) angebracht ist, das ein sämtliche Komponenten des Stellelementes umfassendes Gehäuse aufweist und ein komplett montierbares Modul bildet.

5. Hydraulikanlage nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß die Hydraulikmittelpumpe (7) das mit Druck beaufschlagte Hydraulikmittel (6) aus dem Drucktank (2) zu einem Verbraucher oder von einem Verbraucher in den Drucktank (2) fördert.

6. Hydraulikanlage nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß der Drucktank (2) einen durch ein Steuerventil (21) steuerbarer Auslaß aufweist, mit dem das mit Druck beaufschlagte Hydraulikmittel (6) gesteuert aus dem Drucktank (2) zu einem Verbraucher oder von einem Verbraucher gesteuert in den Drucktank (2) förderbar ist, wobei die Hydraulikmittelpumpe (7) bedarfsabhängig Hydraulikmittel (6) zwischen einem Hydraulikmittelreservoir und dem Drucktank (2) fördert.

7. Hydraulikanlage nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß der Druckspeicher (3) als Membran- oder Blasenspeicher oder Kolbenspeicher ausgebildet ist.

---

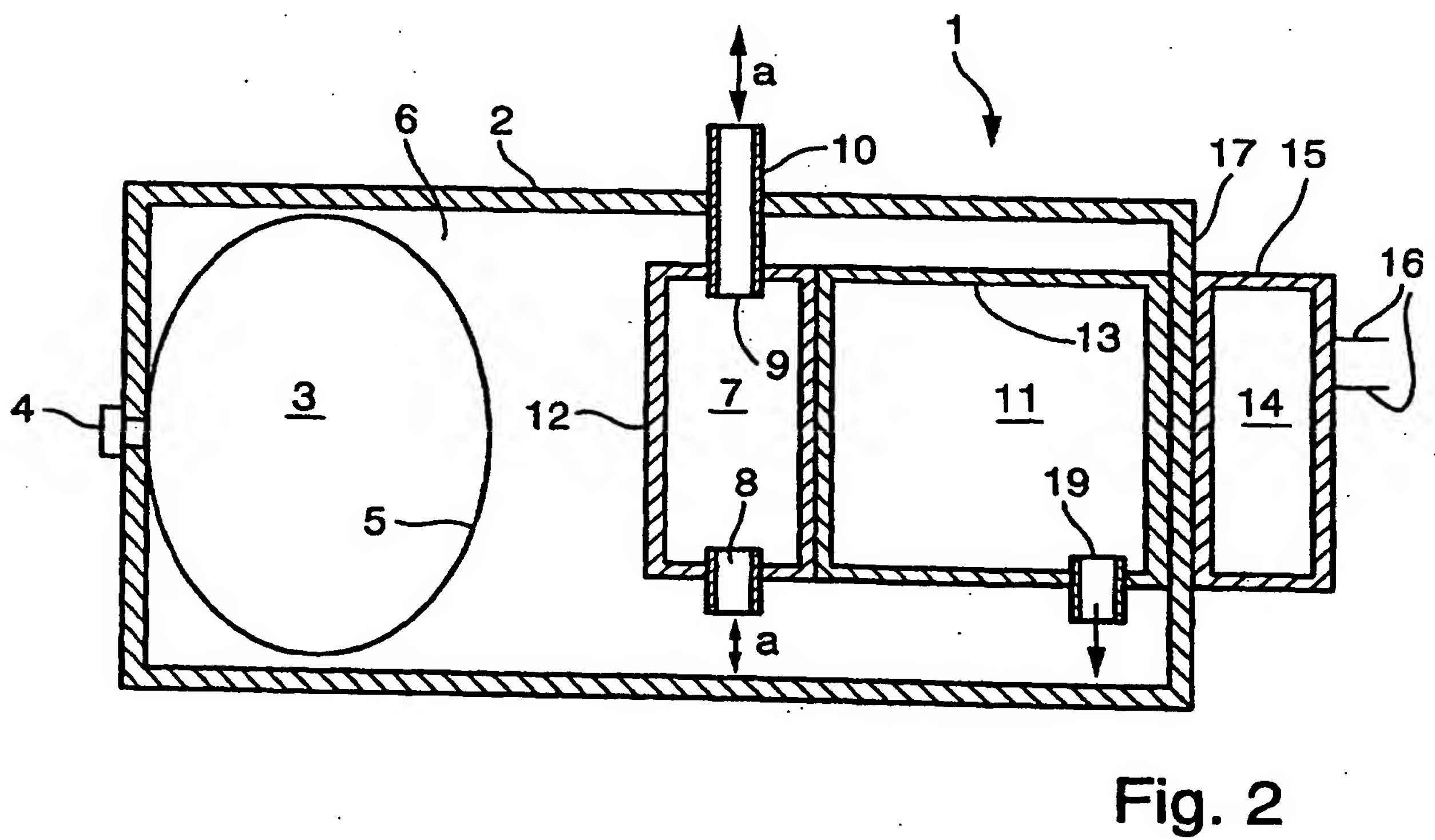
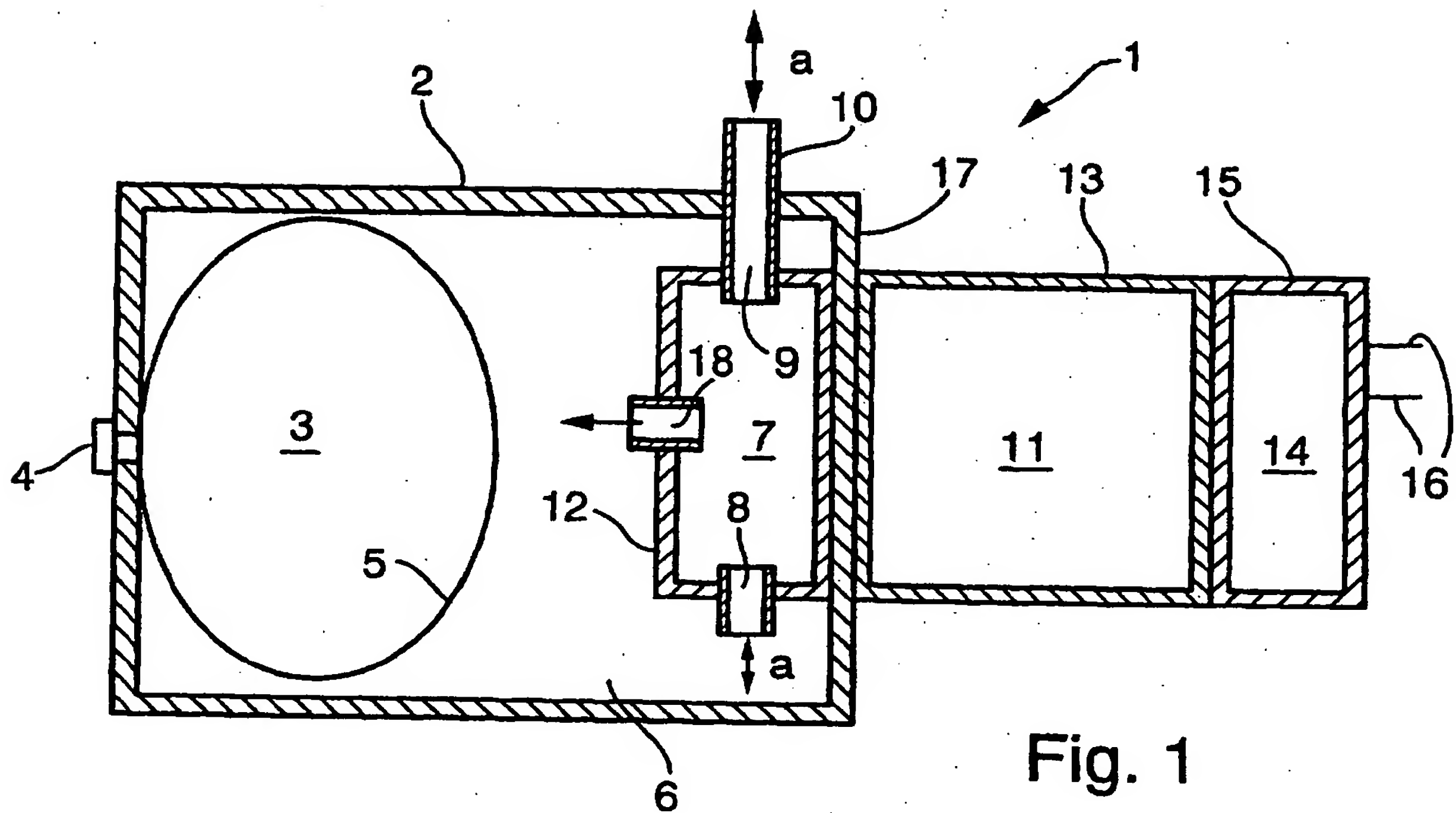
Hierzu 2 Seite(n) Zeichnungen

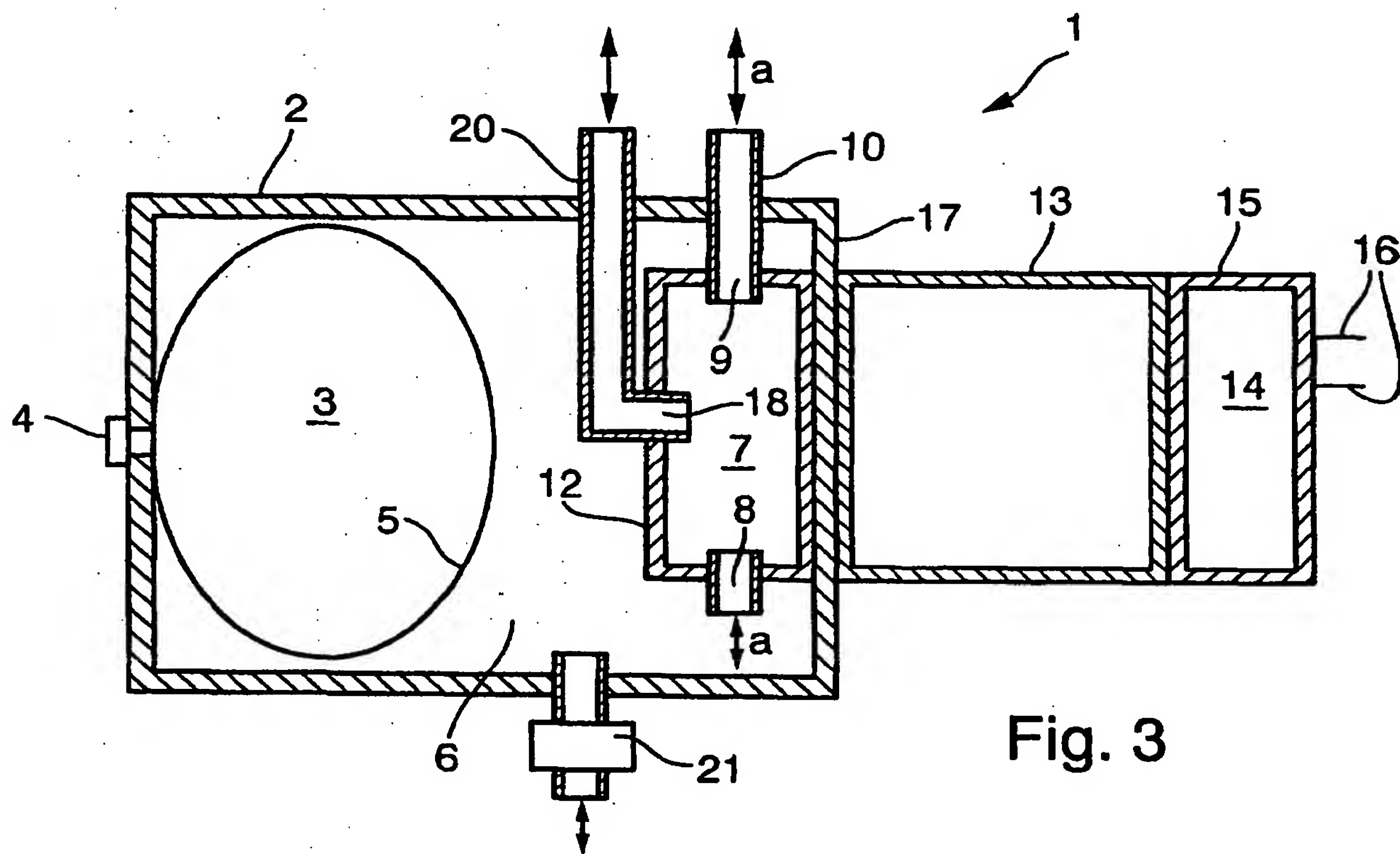
---

55

60

65





**Fig. 3**